Manual de Instruções

pHmetro microprocessado de bancada **PG2000**

Versão: 7.00.001
Data: 25/09/2015

Índice

Introdução

O medidor de pH Gehaka modelo PG2000 é um instrumento para uso em laboratório, preciso, rápido, de fácil calibração e compacto, que combina medição de pH, milivoltagem, oxirredução (ORP) e temperatura de uma amostra.

O aparelho faz medição de pH na faixa de -2,0 a 20,0 pH, com a divisão selecionável de 0,1 pH a 0,001 pH em toda escala.

Tem compensação de temperatura automática, na faixa de 0 a 100 °C, ou manual, bastando remover o sensor de temperatura e escolher a temperatura desejada.

Para a medição de milivoltagem e oxirredução, dispõe de uma faixa de leitura de -1.999,9 mV a. +1.999,9 mV, com divisão de 0,1 mV.

O pHmetro PG2000 pode ser usado em uma variedade enorme de aplicações, tais como: controle de qualidade da água, de soluções, formulações, processamento de alimentos, cosméticos, produtos farmacêuticos e outros.

O gabinete do PG2000 é injetado com plástico tipo ABS de alto impacto, que garante a robustez do equipamento por muitos anos.

O PG2000 é fornecido com um suporte pantográfico para os sensores de pH e de temperatura. Com três graus de liberdade nos movimentos, o suporte oferece ao usuário flexibilidade e diversas possibilidades de posicionamento facilitando a medida.

Dispõe ainda de interface tipo Serial RS232C que permite ligar o instrumento a um computador ou impressora, possibilitando assim registrar suas medidas com maior confiabilidade e em tempo real.

Descrição

1. **Tecla ON/OFF**
   Liga e Desliga o PG2000.

2. **Tecla SETA ESQUERDA**
   Mostra a função anterior. Durante o ajuste de um valor, diminui em uma divisão o valor indicado no display.

3. **Tecla SIM**
   Congela a leitura (função HOLD). Confirma a execução de uma operação ou valor.

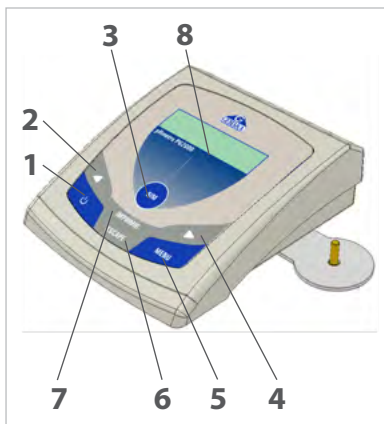
4. **Tecla SETA DIREITA**
   Mostra a próxima função. Durante o ajuste de um valor aumenta em uma divisão o valor indicado no display.

5. **Tecla MENU**
   Entra no MENU. Permite calibrar o PG2000 e efetuar outros ajustes ou configurar o instrumento.

6. **Tecla ESCAPE**
   Permite abandonar o MENU. Também é usada para sair das funções sem alterar o valor. Finaliza o cálculo estatístico e gera o relatório pela porta serial. Durante o ajuste de um valor, multiplica por 10 o valor indicado no display.

7. **Tecla IMPRIMIR**
   Envia a leitura atual através da serial RS232. Efetua o registro dessa leitura no datalloger e inclui a medida no cálculo estatístico. Durante o ajuste de um valor divide por 10 o valor indicado no display.

8. **Display LCD**
   Indica os valores medidos a cada passo do processo de medida, com caracteres alfanuméricos em português.

9. **Conector da Fonte**
   Conector da fonte chaveada de 9 VDC.

10. Conector da Saída Serial RS232
Conector onde será ligada uma impressora ou computador.

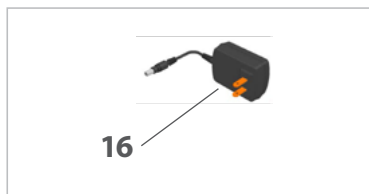
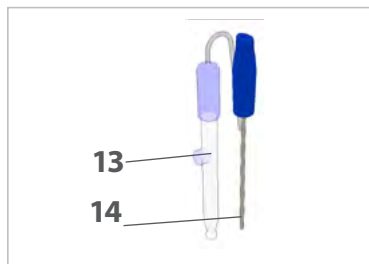
11. Conector para Sensor de Temperatura
Conector ao qual será ligado o sensor de temperatura tipo PT1000 com conector RCA.

12. Conector para Eletrodo de pH
Conector tipo BNC, padrão para o eletrodo de pH.

13. Eletrodo de pH
Sensor sensível a variações de pH. Pesquise junto à Gehaka qual tipo de eletrodo é mais adequado para sua aplicação.

14. Sensor de Temperatura
Sensor de platina PT1000 usado para medir a temperatura da solução e corrigir a leitura de pH para a temperatura de referência 25 °C.

15. Suporte de Eletrodos Pantográfico
Utilizado para sustentar o sensor de pH e o sensor de temperatura.
Com três graus de liberdade nos movimentos com infinitas possibilidades de posicionamento dos sensores na amostra.
Observe a figura ao lado. Nela nota-se um knob que permite travar ou dificultar a movimentação do braço pantográfico.
Aperte gentilmente até que os sensores parem de se movimentar, mas seja possível mudá-los de posição sem muito esforço.
Quando for encaixar o sensor de pH e o de temperatura, faça isso com cuidado para não danificá-los. Passe os fios por um guia que está localizado na parte superior do suporte e conecte os cabos no painel traseiro do PG2000.

16. Adaptador de Rede de 9 VDC
Este adaptador é automático e dispensa a necessidade de seleção da voltagem da rede elétrica e opera de 90 a 260VAC. Use somente a fonte original, outros tipos fontes que não a original poderão provocar danos ao instrumento.

Preparação

1. Conecte o plugue do adaptador de 9VDC ao conector no painel traseiro. Agora plugue o adaptador na tomada elétrica. Aguarde o ciclo de auto-check do PG2000.
   Durante esse período aparecerá no display à versão do firmware do PG2000.

ATENÇÃO: Os equipamentos da Gehaka têm fonte chaveada, dispõem de proteção contra raios e filtro de linha. Com isso, torna-se totalmente dispensável o uso de estabilizadores de voltagem e filtros de linha. Recomendamos também que sejam eliminados os benjamins e quaisquer tipos de plugues adaptadores de rede, que frequentemente geram maus contatos elétricos.

2. Montar o suporte pantográfico conforme indicado nas figuras 1 e 2. O furo na base do pantógrafo deverá ser encaixado no pino da base de metal do PG2000.

3. Remover a tampa do orifício de enchimento do eletrólito, a fim de estabelecer o equilíbrio de pressão do interior do eletrodo com a atmosfera. Encaixar o eletrodo no suporte de sensores.

ATENÇÃO: Feche novamente a tampa. Nunca opere com o eletrodo sem fechá-la para evitar a entrada do produto que se esta medindo o pH no interior do sensor.

4. Conecte o plugue do cabo do sensor de pH ao conector BNC localizado no painel traseiro do instrumento.

5. Conecte o sensor de temperatura ao conector tipo RCA no painel traseiro do instrumento.
   Com isso, o efeito de variação da temperatura no sensor de pH será compensado automaticamente.
   Se a temperatura da solução é conhecida, podemos dispensar o uso do sensor de temperatura.
   Se ele não for conectado durante o ciclo de medida de temperatura, o PG2000 detectará a ausência do sensor e passará a indicar o valor da temperatura fixa selecionada.
   O padrão de fábrica para esse valor é 25 °C.
   Para alterar esse valor leia o item “3. Ajustar Temperatura Fixa” mais adiante neste manual.

6. Coloque o sensor de temperatura no suporte pantográfico. Este suporte facilita a medição e ajuda a prevenir quebras danos nos sensores.

7. Enxaguar bem o sensor de pH e o sensor de temperatura com água deionizada.

8. Ajuste o suporte de sensores de forma que a ponta do eletrodo fique totalmente imersa dentro da solução cujo pH se deseja medir, aguardo o equilíbrio da indicação do display e efetue a leitura. O nível de amostra deverá ser o suficiente para cobrir um ponto branco que existe na lateral do sensor.

9. Após cada medição, enxague bem os sensores com água deionizada.

10. Manter o sensor de pH dentro de uma solução de KCl 3molar ou solução tampão com pH 4,0. Este procedimento não desgasta o eletrodo e melhora seu tempo de resposta.

11. No display aparecerão a indicação do valor do pH e a temperatura da solução.

12. Se teclar SETA DIREITA ou ESQUERDA o PG2000 passará a indicar o valor de mV ou ORP.

13. Se a impressora estiver conectada ao PG2000 (opcional) e o usuário e acionar a tecla IMPRIME, será enviado para a saída serial um relatório, como segue:

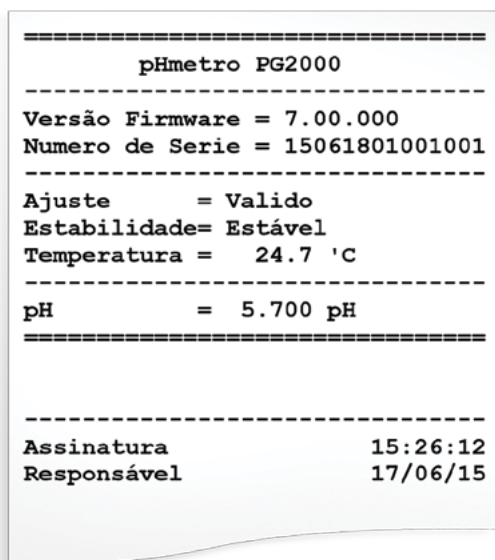
Ao contrário da medição do valor pH, a medição em mV é absoluta.
Portanto, não há necessidade de calibrar o instrumento com solução tampão, e nem haverá correção de temperatura.

Para efetuar a medida em mV ou ORP, proceda da seguinte forma:

1. Mergulhe o eletrodo na solução a ser analisada.

2. Com o PG2000 em funcionamento, acione a SETA ESQUERDA ou a SETA DIREITA, o display mudará sua indicação de pH para mV ou ORP e continuará indicando a temperatura da solução.

3. Para voltar a indicação para pH, basta acionar a SETA ESQUERDA ou a SETA DIREITA que o PG2000 passará a indicar leituras em valores de pH.

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versão Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------
Ajuste        = Valido
Estabilidade= Estável
Temperatura =   24.7 'C
--------------------------------
pH            =  5.700 pH
================================



--------------------------------
Assinatura              15:26:12
Responsável             17/06/15
```

Menus do pHmetro PG2000

A seguir, temos o diagrama de fluxo no MENU do PG2000.

- Para acessá-lo, use a tecle MENU.
- Utilizando as SETAS DIRETA e ESQUERDA, podemos selecionar a função desejada.
- Quando tiver encontrado a função, tecle SIM para alterá-la.
- Para abandonar o MENU basta teclar ESCAPE.

Segue um resumo de cada uma das funções.

```
LIGA ---+- Mede
        |  pH na faixa de -2 a 20pH, milivolts  de -1.900,0 a +1.900,0 e
        |  ORP (mV relativo) de -1.900,0 a +1.900,0.
        |
SETAS --+- Mostra
        |  Seta à DIREITA ou esquerda muda a unidade de medida entre pH, mV e mVORP.
        |
ESCAPE ----+- Relatório Estatístico
        |  Gera o relatório com os dados capturados nas unidades de pH, mV e mVORP.
        |
PRINT --+- Imprime
        |  Imprime o valor indicado no display com cabeçalho, armazena os dados no datalogger e
        |  os inclui na função estatística.
        |
SIM ----+- Congela (Hold)
        |  Congela a leitura atual no display, o PG2000 continua fazendo as medidas,
        |  se o usuário teclar SIM, o equipamento volta a medir.
        |
MENU    +- Menu ------+- 1. Ajustar pH
           Ajustes do |  Efetua o ajuste do pH utilizando um jogo de soluções conhecida.
           PG2000.    |
                      |- 2. Ajustar ORP
                      |  Efetua o ajuste do mV relativo utilizando uma solução conhecida.
                      |
                      |- 3. Ajustar Termômetro
                      |  Ajustamos o offset do termômetro utilizando outro termômetro com certificado.
                      |
                      |- 4. Ajustar Temperatura Fixa
                      |  Ajusta o valor da temperatura do PG2000 para a temperatura da solução a ser medida,
                      |  valor assumido quando removemos o sensor de temperatura.
                      |
                      |- 5. Ajustar Soluções
                      |  Ajusta o valor das soluções a serem utilizadas na calibração do PG2000.
                      |
                      |- 6. Checar Eletrodo
                      |  Verifica o desempenho do Eletrodo, calcula os valores de Zero, Slope, Drift e
                      |  Tempo de Resposta.
                      |
                      |- 7. Ajustar Casas Decimais
                      |  Permite o ajuste entre uma e três casas decimais na leitura de pH.
                      |
                      |- 8. Ajustar Limites de Alarme
                      |  Faixa (Máximo e Mínimo) na qual soará um bipe indicando que a leitura
                      |  está fora de faixa.
                      |
                      |- 9. Ajustar Relógio
                      |  Ajustamos a data e hora utilizada nos relatórios e no datalogger.
                      |
                      |- 10.Ajustar Tempo de Impressão
                      |  Intervalo de tempo em que será impressa a leitura e armazenado no datalogger.
                      |  Se zero, desativa a função.
                      |
                      |- 11.Imprimir relatório do datalogger
                      |  Gera um relatório pela porta serial com todos os registros do datalogger.
                      |  Ao final zera se desejar.
                      |
                      |- 12.Numero de Dias entre Ajuste e Calibração
                      |  Intervalo de tempo em que será solicitada uma nova calibração ou ajuste do PG2000.
                      |
                      +--------------------------------------------------------------------------------
```

1. Menu ajustar pH

O eletrodo combinado permite somente medições relativas de pH. Além disso, seus potenciais estão sujeitos a certos desvios no decorrer do tempo.

Portanto, é necessário calibrá-los com soluções de referência, com valor de pH conhecidos. Com esse ajuste faremos a escala pH do instrumento coincidir com o sinal do eletrodo que estivermos utilizando.

Esse procedimento deverá ser feito pelo menos uma vez por semana ou com frequência maior, quando for necessário.

ATENÇÃO: Durante a calibração, limpe o eletrodo quando estiver mudando de uma solução para outra, enxague com água deionizada. Jamais guarde o eletrodo sem antes efetuar sua limpeza, e procure sempre mantê-lo em solução de KCl + pH4. Para obter o melhor resultado na calibração, é importante que o sensor de temperatura esteja dentro da mesma solução, para compensar o efeito de temperatura.

Para efetuar o ajuste, proceda da seguinte forma:

1. Com o PG2000 em operação, pressione a tecla MENU.

2. A primeira opção do Menu é "1. Ajustar pH", tecle SIM para confirmar.

3. Enxague o eletrodo utilizando uma pisseta com água deionizada.

4. Será solicitado que se mergulhe o eletrodo na solução buffer neutra, normalmente de pH 7,01.

5. Acione a tela SIM, e o PG2000 indicará no display que está processando a medida. Ele indicará uma contagem regressiva a partir de 120 segundos, aguarde.
   Durante esse período o PG2000 aguardará a estabilidade da leitura. Se ela não ocorrer, surgirá uma mensagem de erro no display e a função será abandonada.
   Isso pode acontecer se o tempo de resposta do sensor estiver muito longo. Nesse caso, troque o eletrodo ou entre em contato com a assistência técnica autorizada da Gehaka.

6. Enxague novamente o eletrodo utilizando uma pisseta com água deionizada.

7. Em seguida será solicitada a solução tampão básica ou ácida, normalmente 4,01 ou 10,01. Coloque o eletrodo na solução e acione a tela SIM, e o PG2000 indicará no display que está processando a medida. Novamente será iniciada uma contagem regressiva a partir de 120 segundos, aguarde.

8. Após alguns instantes aparecerá no display uma mensagem com o percentual de qualidade do eletrodo, por exemplo:

Esse percentual indica a vida do eletrodo, presumindo-se que a solução tampão não esteja contaminada.

9. Tecle SIM para finalizar a calibração.

10. Se houver uma impressora conectada na interface Serial RS232 do PG2000, será impresso um relatório com as seguintes informações:

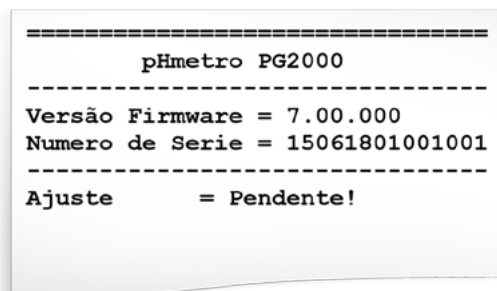
```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versão Firmware = 7.00.000
Número de Serie = 15061801001001
--------------------------------
Temperatura ......=    25.1 'C
Slope ...........=   100.0 %
--------------------------------
Eletrodo / Solução aprovados
--------------------------------
Certificado Solução:


================================


--------------------------------
Assinatura              15:57:56
Responsável             17/06/15
```

O relatório contém espaço para escrever o número do certificado da solução e a assinatura do operador do instrumento, atendendo plenamente, desta forma, as Boas Práticas de Laboratório (GLP).

ATENÇÃO: Sinal indicativo de calibração/ajuste vencidos "C!".

Esse sinal só será apagado quando o PG2000 for ajustado, portanto, antes de efetuar a calibração do instrumento, sempre ajuste o sinal para zero, e não se esqueça de verificar se a data e hora estão corretas e o intervalo de tempo entre calibrações é o desejado.

Além da mensagem no display, se for gerado um relatório, aparecerá no cabeçalho a seguinte mensagem:

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versão Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------
Ajuste       = Pendente!
```

Analisando a medida de vida do sensor de pH (eletrodo)

Podemos fazer uma analogia do eletrodo de pH com uma bateria. Quando ela é nova, tem 100% da sua capacidade; com o decorrer do tempo ou do uso, sua capacidade vai diminuindo. Com o eletrodo de pH acontece algo semelhante. O nome dessa medida no eletrodo é o Slope. O PG2000 faz o cálculo do Slope do eletrodo e após a calibração e mostra o resultado da seguinte forma:

SLOPE DO Eletrodo entre 90% e 110%
O sensor de pH é novo e o instrumento se calibrará normalmente.

SLOPE DO do sensor de pH (eletrodo) entre 80% e 90%
O instrumento indicará que o eletrodo está chegando ao final de sua vida útil. Será executada a calibração do PG2000 nessa condição, e o PG2000 funcionará normalmente.

Porém, podemos ter o eletrodo em ordem, contudo a solução tampão contaminada. Nesse caso recomendamos que seja adquirido um novo jogo de soluções de calibração e que o eletrodo seja verificado e recuperado.

SLOPE DO do sensor de pH (eletrodo) menor que 80%
Será exibida a mensagem de erro e serão mantidos os valores de calibração anteriores.
A vida útil do eletrodo se esgotou e este deverá ser substituído.
Recomendamos também que seja adquirido um novo jogo de soluções tampão.

Adiante temos a função "6. Checar eletrodo", que faz uma análise completa do desempenho do sensor de pH.

2. Ajustar ORP

O eletrodo combinado de ORP tem seus potenciais sujeitos a certos desvios no decorrer do tempo.

Portanto, é necessário ajustá-los com solução de referência ou buffer com ORP conhecido. Com esse ajuste faremos a escala de mV ORP do instrumento coincidir com o sinal do eletrodo que estivermos usando.

Esse procedimento deverá ser feito pelo menos uma vez por semana ou com frequência maior, quando for necessário.

ATENÇÃO: Durante a calibração, limpe o eletrodo quando estiver mudando de uma solução para outra, enxaguando-o com água deionizada.
Jamais guarde o eletrodo sem antes realizar a limpeza adequada.

Para efetuar o ajuste, proceda da seguinte forma:

1. Com o PG2000 em operação, pressione a tecla MENU.

2. Procure pela função "2. Ajustar ORP", tecle SIM para confirmar.

3. Enxague o eletrodo com água deionizada.

4. Será solicitado que mergulhe o eletrodo na solução buffer 220mV.

5. Acione a tela SIM, e o PG2000 indicará no display que está processando a medida. Ele indicará uma contagem regressiva a partir de 120 segundos, aguarde. Durante esse período o PG2000 aguardará a estabilidade da leitura. Se ela não ocorrer, surgirá uma mensagem de erro no display e a função será abandonada. Isso pode acontecer se o tempo de resposta do sensor estiver muito lento. Nesse caso troque o eletrodo ou entre em contato com a Assistência Técnica da Gehaka.

6. Após alguns instantes aparecerá no display uma mensagem com o valor encontrado no offset do eletrodo, por exemplo:

7. Tecle SIM para finalizar a calibração.

8. Se houver uma impressora conectada na interface Serial RS232 do PG2000, será impresso um relatório com as seguintes informações:

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versão Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------
Leitura do Offset .= 20.2 mV ORP
Temperatura ......=      25.1 'C
Certificado Solução:


================================



--------------------------------
Assinatura              16:18:06
Responsável             17/06/15
```

3. Ajustar termômetro

Como o valor da temperatura é uma variável muito importante na medição de pH, podemos, quando necessário, ajustar o offset da leitura do termômetro.

Esse ajuste deverá ser feito sempre com o sensor de temperatura e o termômetro de referência calibrados, dentro de água à temperatura ambiente.

É importante notar que o erro do termômetro de referência será "levado" para o termômetro do PG2000, portanto, utilize um instrumento de qualidade, que tenha um certificado de calibração, considerando o erro do termômetro de referência.

Uma vez que os dois termômetros estejam com sua leitura estável, procederemos ao ajuste da seguinte forma:

1. Com o PG2000 em operação, acione a tecla MENU.

2. Procure pela função "3. Ajustar Termômetro" usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3. Para ajustar a leitura do PG2000 para a mesma do termômetro de referência utilize as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor da leitura de temperatura.

   Temp= 25.0 °C
   <- - SIM + ->

4. Tecle SIM para confirmar. Esse valor de offset será armazenado na memória do PG2000.

5. No display aparecerá novamente "3. Ajustar Termômetro", tecle ESCAPE para abandonar o MENU.

6. O PG2000 voltará a indicar o pH e temperatura.

4. Ajustar temperatura fixa

Função utilizada quando desejamos operar o PG2000 sem o sensor de temperatura.

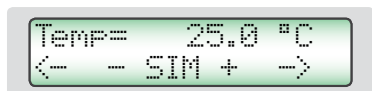
Isso poderá ser feito desde que a temperatura da solução não varie mais que ±2 °C em relação à temperatura selecionada. Se isso não for respeitado, o erro na leitura do pH cometido pela falta da compensação poderá se tornar significativo.

Recomendamos que sempre seja utilizado o sensor de temperatura para obter a máxima precisão do instrumento.

Para alterar o valor da temperatura fixa:

1. Com o PG2000 em operação, acione a tecla MENU.

2. Procure pela função "4. Temperatura Fixa" usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

```
Temp=    25.0 °C
<--  - SIM +  -->
```

3. O valor padrão de fábrica é temp = 25,0°C. Para alterar esse valor, utilize as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor da temperatura fixa.

4. Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do PG2000.

5. No display aparecerá novamente "4. Temperatura Fixa", tecle ESCAPE para abandonar o MENU.

6. O PG2000 voltará a indicar o pH e temperatura.

5. Ajustar soluções

Atualmente, dispomos de soluções tampão com diversos valores, principalmente, com um certificado de calibração que indica o valor real da solução.

De posse dessa informação, podemos ajustar o valor do padrão da solução que será utilizado para ajustar o PG2000, obtendo dessa forma a maior precisão de leitura.

O PG2000 trabalha com 3 soluções tampão para efetuar o ajuste, divididas em 3 faixas bem caracterizadas:
- Faixa neutra, com pH entre 6 e 8pH;
- Faixa ácida, com pH entre -2 e 6pH e
- Faixa básica, com pH entre 8 e 20pH.

Com isso podemos ajustar o PG2000 na faixa mais adequada a cada uso, dando maior precisão à leitura naquele ponto.

Para efetuar o ajuste das soluções proceda da seguinte forma:

1. Com o PG2000 em operação acione a tecla MENU.

2. Procure pela função “5. Ajustar Soluções” usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3. Seguirá uma tela solicitando que seja informado o valor da solução ácida, tecle SIM para seguir:

```
Solucão Acida
Seguir SIM...
```

4. O valor padrão de fábrica é 4,010. Para alterar esse valor, utilize as teclas SETA DIREITA, que soma uma divisão, ESQUERDA, que subtrai uma divisão, ESCAPE, que multiplica por 10 o valor, e finalmente IMPRIME, que divide por 10 o valor. Dessa forma, em poucos passos fazemos o ajuste do valor, confirmando com SIM no final.

```
Acid=   4.010 pH
<-   - SIM +   ->
```

5. Surgirá uma tela solicitando que seja informado o valor da solução neutra, tecle SIM para seguir.

6. O valor padrão de fábrica é 7,010. Para alterar esse valor, utilize as teclas SETA DIREITA, que soma uma divisão, ESQUERDA, que subtrai uma divisão, ESCAPE, que multiplica por 10 o valor, e finalmente IMPRIME, que divide por 10 o valor. Dessa forma, em poucos passos fazemos o ajuste do valor, confirmando com SIM no final.

7. Surgirá uma tela solicitando que seja informado o valor da solução básica, tecle SIM para seguir.

Solucão Básica
Seguir SIM...

8. O valor padrão de fábrica é 10,010. Para alterar esse valor, utilize as teclas SETA DIREITA, que soma uma divisão, ESQUERDA, que subtrai uma divisão, ESCAPE, que multiplica por 10 o valor, e finalmente IMPRIME, que divide por 10 o valor. Dessa forma, em poucos passos fazemos o ajuste do valor, confirmando com SIM no final.

Acid= 10.010 pH
<— — SIM + —>

9. Tecle SIM para confirmar. Todos esses valores serão armazenados na memória do PG2000, e se houver uma impressora ligada ao PG2000 será impresso um relatório indicando os valores ajustados, como no exemplo abaixo:

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versao Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------
Solucao Acida =         4.010 pH
Solucao Neutra=         7.010 pH
Solucao Basica=        10.010 pH
--------------------------------
Certificado Solução:


================================


--------------------------------
Assinatura              17:01:32
Responsavel             17/06/15
```

10. No display aparecerá novamente “5. Ajustar Soluções”, tecle ESCAPE para abandonar o MENU.

11. O PG2000 voltará a indicar o pH e temperatura. Logo após mudar de tipo de solução, não se esqueça de efetuar os procedimentos de calibração, e nessa rotina será solicitado o jogo de soluções programado. Utilize a função “1. Ajustar pH” descrita acima.

6. Checar Eletrodo

Com o intuito de uniformizar e automatizar a maneira como a qualidade dos eletrodos de pH são julgados foi criada a função “6. Checar eletrodo”.
Esta função utiliza os tampões neutro e ácido, tipicamente 7,01 e 4,01, programados e duros por aproximadamente 2 minutos.
Ao final do processo será gerado um relatório completo e aparecerão no display os resultados da avaliação.

Faz quatro verificações no eletrodo que definem a qualidade deste.

São elas:

- **Offset**
  O offset é a diferença em milivolts que o eletrodo apresenta em relação ao zero quando na solução neutra, tipicamente pH 7,01. É aceitável que esse valor esteja dentro da faixa de ±30mV.

- **Tempo de Resposta**
  É o tempo necessário para que o eletrodo atinja 98% da leitura final em uma solução aquosa. No nosso ensaio deixamos o eletrodo por 60 segundos fixos, e dentro desse intervalo de tempo o eletrodo deverá estabilizar. O critério de aprovação é que o tempo seja inferior a 30 segundos.

- **Sensibilidade (Slope)**
  É o valor percentual tomando como base a leitura ideal comparada com a leitura obtida pelo eletrodo. Se o valor for menor que 80%, deveremos tentar recuperar o eletrodo. Caso falhe, deverá ser descartado. Entre 80 e 90% o eletrodo está bom, maior que 90% está ótimo.

- **Deriva (Drift)**
  É a mudança de leitura de forma cadenciada e independente do tempo, nunca estabiliza. O valor máximo aceitável é de ±3,0mV por 30 segundos.

Podemos observar no gráfico cada uma dessas medidas:

Parametros de verificação do desempenho de um eletrodo de pH

OFFSET:
Valor em mV indicado para pH=7.0.
Faixa de aceitação:
-30mV < mV_Zero < +30mV

TEMPO DE RESPOSTA:
Tempo necessário para leitura atingir 98% do valor final.
Faixa de aceitação:
Menor que 30 segundos.

DERIVA (DRIFT):
Mudança na leitura de forma cadenciada.
Faixa de aceitação:
±3,0mV por 30 segundos

SENSIBILIDADE (SLOPE):
Valor do nivel de tensão gerado pelo eletrodo compaado com o ideal.
Faixa de aceitação:
Menor que 80% - Ruin, recuperar, trocar
80 < Slope < 90% - Bom
Maior que 90% - Ótimo

pH: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00

Tempo (seg): 0.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 50.0, 60.0, 70.0, 80.0, 90.0, 100.0

Para verificar o estado do eletrodo proceda da seguinte forma:

1. Com o PG2000 em operação, pressione a tecla MENU.

2. Selecione a opção do Menu “6. Checar Eletrodo”, tecle SIM para confirmar.

3. Enxague o eletrodo com água deionizada.

4. Será solicitado que se mergulhe o eletrodo na solução buffer neutro de 7,01pH, ou o valor ajustado.

Eletrodo->Tampão
pH 7.01, e SIM

5. Acione a tela SIM, e o PG2000 indicará no display que está processando a medida. Ele indicará uma contagem regressiva a partir de 30 segundos, aguarde.
Durante esse período o PG2000 vai capturar o valor de pH 7,01.

Aguarde...
Tempo = 120 seg

6. Enxague novamente o eletrodo com água deionizada.

7. Em seguida será solicitada a solução tampão neutra de 4,01pH. Somente coloque o eletrodo na solução, e o PG2000 indicará no display que está processando a medida. Novamente será iniciada uma contagem regressiva a partir de 60 segundos, aguarde.

Eletrodo->Tampão
pH 4.01, e SIM

Medindo T.Estab.
Tempo = 60 seg

8. Após 60 segundos aparecerá no display uma mensagem indicando “Medindo Drift” e isto vai durar mais 30 segundos.

Medindo Drift
Tempo = 30 seg

9. Após esse tempo será emitido um relatório, como mostrado abaixo, com todas as medidas, que será também enviado para o display com duas telas com as seguintes informações:

```
Sensibi.= 100.0%
T.Respo.= 3.0seg
```

10. Se teclar SIM, obterá:

```
Offset=  -8.3mV
Drift =   0.0mV
```

11. Se teclar SIM novamente, a função será encerrada e retornará para o MENU. Se houver uma impressora conectada, será emitido um relatório como no exemplo abaixo.

Exemplo de relatório:

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versao Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------
Offset Eletrodo =  -0.3 mV  Aprov
Sensibilidade   = 100.0 %   Aprov
Tempo de Resp   =      3 seg Aprov
Drift Eletrodo  =   0.1 mV  Aprov
Temperatura     =  25.1 'C

--------------------------------
Nr de Serie Eletrodo

--------------------------------
Certificado Solucao

================================



--------------------------------
Assinatura                17:25:50
Responsavel               17/06/15
```

7. Ajustar casas decimais

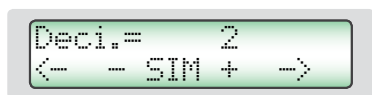
O PG2000 poderá indicar o valor do pH com precisão de uma a três casas decimais. Quando selecionarmos uma ou duas casas decimais, automaticamente será feito um arredondamento nas casas anteriores.

Não esqueça que um eletrodo de boa qualidade é indispensável para obtermos a indicação com 3 casas decimais. A estabilidade química e a temperatura da solução também afetarão o resultado.

Para alterar o número de casas decimais:

1. Com o PG2000 em operação, acione a tecla MENU.

2. Procure pela função "7. Ajustar Casas Decimais" usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3. O valor padrão de fábrica é 2 casas. Para alterar esse valor utilize as teclas SETA DIREITA, que aumenta o valor, e ESQUERDA, que diminui o valor.

```
Deci.=     2
<-   - SIM +   ->
```

4. Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do PG2000.

5. No display aparecerá novamente "7. Ajustar Casas Decimais", tecle ESCAPE para abandonar o MENU.

6. O PG2000 voltará a indicar o pH com o número de casas selecionado. Também serão transmitido pela serial os valores de pH com a mesma precisão.

8. Ajustar limites de alarme

Existem situações em que desejamos fazer uma solução que tenha uma determinada concentração.
Para o ser humano, é mais fácil interpretar um sinal analógico, como um som ou uma luz, do que ficar interpretando números que aparecem no display.

Para facilitar esse trabalho, o PG2000 oferece a função Alarme, que soará um bipe se o valor do pH estiver fora dos limites esperados. Com isso, podemos efetuar uma dosagem sem ter a preocupação de olhar e interpretar a leitura do display.

Sabendo quais os limites de pH, podemos programá-los da seguinte forma:

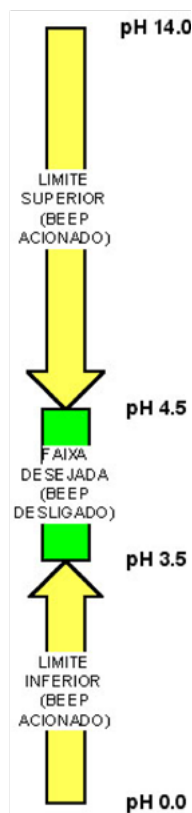
1. Com o PG2000 em operação, acione a tecla MENU.

2. Procure pela função “8. Ajustar Limites Alarme” usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3. Surgirá a mensagem “Limite Inferior SIM para Ajustar”, indicando que será ajusta o valor inferior, que no nosso exemplo é de 3,5pH.

```
Limite Inferior
SIM para Ajustar
```

4. Para dividir por 10, use a tecla ON/OFF. Faça isso até obter a leitura 0,00. Usando a SETA DIREITA, aumente o valor até obter 0,03. Tecle ESCAPE para multiplicar por 10 por 1 vez até obter a leitura 0,30. Aumente o valor para 5 usando a SETA DIREITA.
Novamente, use ESCAPE para chegar a 3,50pH. Para dividir por 10 use a tecla ON/OFF. O valor padrão de fábrica é de -2,00 para que não toque o bipe. Tecle SIM para confirmar o valor.

```
Infer=    3.5 pH
<-  - SIM +  ->
```

5. Surgirá a mensagem “Limite Superior SIM para Ajustar”, indicando que será ajustado o valor inferior, que no nosso exemplo é de 4,5pH.

6. Para dividir por 10, use a tecla ON/OFF. Faça isso até obter a leitura 0,00. Usando a SETA DIREITA, aumente o valor até obter 0,04. Tecle ESCAPE para multiplicar por 10 por 1 vez até obter a leitura 0,40. Aumente o valor para 5 usando a SETA DIREITA. Novamente use ESCAPE para chegar a 4,50 pH.
   O valor padrão de fábrica é de 20,00 para que não toque o bipe. Tecle SIM para confirmar o valor.

Super= 4.5 pH
<- - SIM + ->

7. No display aparecerá novamente “8. Ajustar Limites Alarme”, tecle ESCAPE para abandonar o Menu.

8. Se porventura o valor superior for menor que o valor inferior, o PG2000 retornará com a mensagem de erro “Erro! Inferior maior que Super”, e assumirá os valores que estavam armazenados na memória.

Depois de feitos os ajustes, o PG2000 passará a emitir um bipe toda vez que encontrar a leitura de pH fora da faixa especificada.

O uso do setpoint se aplica quando se deseja efetuar uma titulação ou o controle de qualidade de uma solução. Esta função permite que a partir de uma leitura de pH o PG2000 passe a emitir um bipe, alertando ao usuário que a condição programada foi atingida.

Exemplo de titulação

Vamos supor que se deseje obter uma solução com pH 4,0 e atualmente seu pH seja de 8,0. Desejamos que o PG2000 toque seu bipe até que o pH seja 4,5, que seria o ajuste grosso, e a partir desse ponto será feita a dosagem fina da solução que está sendo usada para efetuar a correção do pH.

Com essas informações, programamos o PG2000 para que o Set Point seja:
LIMITE SUPERIOR = 4.5 e
LIMITE INFERIOR = 1.0

O valor para o limite inferior = 1.0 pH é bem mais baixo que o valor de pH desejado. Quando confirmarmos o ajuste, o PG2000 passará a indicar o pH e soará um bipe a cada 0,5 segundo indicando que o pH da solução está fora do valor programado. Somente quando o pH tiver um valor menor que 4,5 pH o bipe cessará.
Outra forma de efetuar o mesmo ajuste, porém com o efeito do bipe ao contrário, ou seja, soando somente quando atingirmos o valor de pH desejado, é programar:

LIMITE SUPERIOR = 14.0 e LIMITE INFERIOR = 4.5

Com esse ajuste o PG2000 passará a indicar o pH e somente soará o bipe quando o valor do pH for menor que 4,5 pH. Observe o gráfico na página ao lado.

Exemplo de Controle de Qualidade

Vamos supor que estejamos preparando um produto que deverá ter seu pH de 4,0 ±0,5 pH.
Selecione a função Programar Set Point e efetue o seguinte ajuste:
LIMITE SUPERIOR = 4.5 e LIMITE INFERIOR = 3.5

Com esses ajustes, o PG2000 o bipe soará enquanto o valor do pH medido for maior que 4,5 pH ou menor que 3,5 pH, alertando o operador que devem ser tomadas medidas para corrigir o valor do pH. Observe o gráfico ao lado.

9. Ajustar relógio

O PG2000 já vem com o relógio ajustado de fábrica, mas, se necessário, poderá ser reajustado.

Existe uma bateria que mantém o relógio funcionando mesmo quando o PG2000 é desligado da tomada. Essa bateria tem uma duração maior que cinco anos, e para testá-la basta desligar o PG2000 da rede e observar se o relógio passa a indicar a hora 00:00:80. Se isso ocorrer, entre em contado com a Assistência Técnica da Gehaka para proceder à troca da bateria.

Para ajustar a data e hora, proceda da seguinte forma:

1. Com o PG2000 em operação, acione a tecla MENU.

2. Procure pela função “9. Ajustar Relógio” usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3. Use as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA para, respectivamente, e diminuir o valor da HORA. Aparecerá um sublinhado embaixo do valor que está sendo ajustado. Depois de teclar SIM, ele avançará para o próximo item a ser ajustado. Quando o valor estiver correto, tecle SIM.

4. Repita esse procedimento para efetuar o ajuste de MINUTOS, DIA, MÊS e ANO.

5. Quando for acionada a tecla SIM depois de ajustar o ANO, o PG2000 retornará para o menu principal. Tecle ESCAPE para abandonar o Menu.

Esses valores de data e hora serão enviado pela saída serial RS232 em cada relatório emitido.

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versao Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------

Relatoríos diversos…

================================



--------------------------------
Assinatura              17:25:50
Responsavel             17/06/15
```

10. Ajustar tempo de impressão

Em muitos ensaios em laboratório, é interessante medir o pH no decorrer do tempo. Para atender essa necessidade, o PG2000 pode ser programado para enviar os dados que estão no display para uma impressora ou um computador a intervalos de tempo programado. Esse dado também será armazenado em um sistema de registro interno tipo Datalogger do PG2000 que tem a capacidade de armazenar 1.000 medidas.

Quando a quantidade de registros atingir o máximo de 1.000 registros ele passará a sobrescrever o valor mais novo sobre o registro do valor mais antigo.

Esses intervalos podem ser ajustados de 1 segundo a 99 minutos. A opção 00:00 segundo desliga a função, ou seja, o PG2000 não envia suas leituras pela serial, e este é o padrão de fábrica.

Abaixo temos um exemplo de impressão:

```
17/06/15 ; 17:56:25 ; E ; 4.010 pH ; 25.2 ‘C -> Quando selecionado pH
17/06/15 ; 17:56:31 ; E ; 176.7 mV ; 25.3 ‘C -> Quando selecionado mV
17/06/15 ; 17:56:37 ; E ;  196.8 OR ; 25.4 ‘C -> Quando selecionado ORP
```

Sem depender desse ajuste, ainda se pode acionar a tecla IMPRIME para imprimir relatório completo. Se estiver conectado a um computador, este continuará controlando o PG2000 pela serial.

Para alterar o valor do intervalo:

1. Com o PG2000 em operação, acione a tecla Menu.

2. Procure pela função “10. Tempo Impressão” usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM para confirmar. O valor máximo de ajuste é de 99:59, ou seja, 100 minutos de intervalo entre as impressões.

3. O valor padrão de fábrica é 00:00 (zero). Para alterar esse valor, utilize as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e SIM para mudar de minutos para segundos.

4- Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do PG2000.

5. No display aparecerá novamente “10. Tempo Impressão”, tecle ESCAPE para abandonar o MENU.

6. O PG2000 voltará a indicar o pH e a temperatura.

11. Imprimir relatório datalogger

Existem situações em que desejamos armazenar as medidas obtidas pelo PG2000.

Por exemplo, quando temos uma reação química muito lenta e queremos determinar um ponto de virada, devemos capturar inúmeros pontos para criar a curva de tempo pelo virada da solução.

Podemos programar o PG2000 para capturar os pontos a intervalos de tempo programados na função “Ajustar Tempo de Impressão”, e, simultaneamente, esses dados serão guardados na memória do PG2000.

Para recuperar essa informação, basta ligar o PG2000 a um PC utilizando sua porta serial e usar um programa tipo Terminal no Windows para recuperar os dados para, e, por exemplo, colá-los em uma planilha eletrônica.

Para enviar o relatório pela porta serial, proceda da seguinte forma:

1. Com o PG2000 em operação, acione a tecla MENU.

2. Procure pela função “11. Imprimir Relatório Datalogger” usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM para confirmar.

3. Irá surgir na tela a mensagem abaixo indicando qual o dado que está sendo enviado pela porta serial.

4. Ao final do envio das informações, podemos apagar os dados da memória teclando SIM ou pressionar por um tempo qualquer outra tecla.

```
Apagar Dados?
SIM apaga...
```

5. Segue abaixo um exemplo de como os dados são enviados. É importante notar que existe um separador ";" entre cada campo. Isso facilita o envio desses dados para uma planilha na qual poderão ser tratados como um banco de dados, para, por exemplo, criar um gráfico.

```
================================
pHmetro PG2000
--------------------------------
Versao Firmware = 7.00.000 Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------
09/06/15 ; 15:57:01 ; I ; 6.327 pH ;   25.0 'C - > Registros de pH
09/06/15 ; 16:19:17 ; I ; 9.688 pH ;   25.0 'C
09/06/15 ; 16:30:26 ; E ; 8.597 pH ;   25.0 'C
...
15/06/15 ; 09:36:35 ; E ; -201.2 mV ;  25.0 'C - > Registros de mV
15/06/15 ; 11:16:11 ; E ; -378.6 mV ;  25.0 'C
15/06/15 ; 12:55:47 ; E ; -457.9 mV ;  25.0 'C
--------------------------------
Assinatura  18:02:25
Responsavel 17/06/15
```

12. Número de dias entre ajustes e calibrações

O PG2000 possui um relógio de tempo real interno. Esse relógio armazena data e hora.

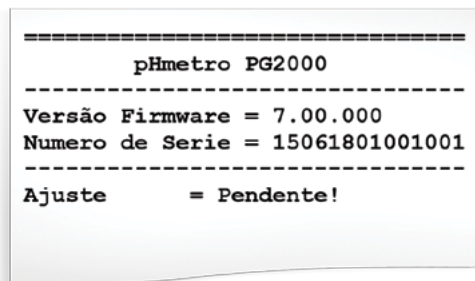
Fazemos uso dessa informação para nos lembrar da data em que devemos efetuar o ajuste ou a calibração do PG2000.

Essa função permite programar o número de dias em que o PG2000 colocará no display o aviso “**C!**”, indicando a necessidade de uma nova calibração ou ajuste tomando como referência a data do momento do relógio.

É importante, antes de efetuar o ajuste, verificar se o relógio está com a data e a hora corretas. Utilize a função “9. Ajustar Relógio” para verificar ou ajustar.

Abaixo temos um exemplo de indicação. Note que na segunda linha do display aparecem à esquerda os caracteres “C!”. Esse sinal indica que o período expirou.

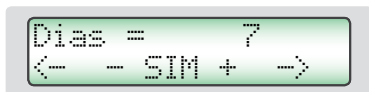
ATENÇÃO: Esse sinal só será apagado quando o PG2000 for ajustado, portanto, antes de efetuar a calibração do instrumento, sempre ajuste para zerar o sinal, e não se esqueça de verificar se a data e hora estão corretas e o intervalo de tempo entre calibrações é o desejado.
Além da mensagem no display, se for gerado um relatório, aparecerá no cabeçalho a seguinte mensagem:

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versão Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------
Ajuste       = Pendente!
```

Para alterar o valor do Intervalo no display proceda da seguinte forma:

1. Com o PG2000 em operação, acione a tecla MENU.

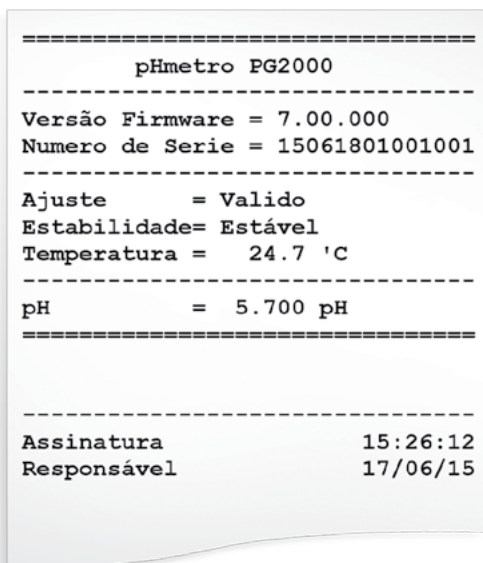
2. Procure pela função “12. Número de dias entre Ajuste/Cal” usando as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e tecle SIM.

3. O valor padrão de fábrica é 7 dias. Para alterar esse valor, utilize as teclas SETA DIREITA e ESQUERDA e SIM para mudar o número de dias desejado. O mínimo é de um dia e o máximo é de 365 dias.

```
Dias =      7
<--  - SIM +  -->
```

4. Tecle SIM para confirmar. Será calculada a nova data tomando como base a data atual, e esse valor será armazenado na memória do PG2000.

5. No display aparecerá novamente “12. Número de dias entre Ajuste/Cal”, tecle ESCAPE para abandonar o Menu.

6. O PG2000 voltará a indicar o PH e a temperatura.

Abaixo, um exemplo de um relatório impresso no qual aparece a linha “Ajuste = Válido” indicando que a calibração ou ajuste está dentro do prazo de validade.

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versão Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 1506180100100l
--------------------------------
Ajuste       = Valido
Estabilidade= Estável
Temperatura =    24.7 'C
--------------------------------
pH           =  5.700 pH
================================


--------------------------------
Assinatura              15:26:12
Responsável             17/06/15
```

13. Processador estatístico

Esta é uma função inovadora no PG2000. Com ela, podemos efetuar o cálculo estatístico de um conjunto de amostras e calcular a média e o desvio padrão.

Um exemplo que podemos citar é o cálculo do pH do solo, na qual temos um conjunto de 6 a 11 amostras e procuramos ter o valor médio dessas amostras.

Outro exemplo: em cosméticos, devemos controlar o pH de uma batelada de produção, já envasada. Para isso, pegamos uma amostra significativa e efetuamos esse cálculo para indicar o pH do lote.

Para efetuar o procedimento é muito simples, siga os passos:

1. Para ter a certeza de que a calculadora estatística está limpa, acione a tecla ESCAPE. Surgirá a mensagem com o resultado do cálculo anterior, ou a indicação de que devem ser capturados ao menos dois pontos para efetuar o cálculo, como indicado abaixo:

Caso da calculadora estatística estar limpa e pronta para uso.

Ou

Caso de já existirem dados na memória, ou um cálculo intermediário.

Apagar os Dados?
SIM apaga...

2. Efetue cada uma das medidas das amostras pressionando a tecla PRINT para que essa leitura seja adicionada á calculadora estatística do PG2000.
   Naturalmente, entre cada amostra, enxague com água deionizada o eletrodo e sempre aguarde a estabilidade da leitura indicada pelo sinal de “=” ao lado esquerdo da leitura de pH, mV ou ORP.

A calculadora estatística pode ser usada em qualquer unidade de medida, pH, mV ou ORP.

3. Ao final da última amostra, acione a tecla ESCAPE para obter o resultado final no display como indicado acima. Também será gerado um relatório como no exemplo a seguir.

4. Tecle SIM para apagar os dados na memória, ou para ter um resultado parcial, ou qualquer outra tecla para manter os dados na memória. A memória utilizada pelo PG2000 é volátil, portando, se houver falta de energia, os dados serão perdidos.

```
================================
        pHmetro PG2000
--------------------------------
Versao Firmware = 7.00.000
Numero de Serie = 15061801001001
--------------------------------
Amostra     pH
--------------------------------
   1        3.994 pH
   2        4.241 pH
   3        4.359 pH
   4        3.324 pH
   5        3.904 pH
   6        3.988 pH
--------- Estatistica ----------
Nr. Amostras=          6
Minimo      =      3.324 pH
Maximo      =      4.359 pH
Amplitude   =      1.035 pH
DP Relativo =       9.07 %
--------------------------------
Media       =      3.968 pH
Desv. Padrao=     0.3599 pH
================================



--------------------------------
Assinatura              10:44:14
Responsavel             18/06/15
```

Saída serial RS232

É possível obter total controle do PG2000 utilizando um programa tipo terminal a porta serial RS232 para estabelecer a comunicação. Por ser uma saída serial “full duplex”, ela nos permite, simultaneamente enviar dados e receber informações do PG2000.

A configuração da serial e do terminal deverá ser a seguinte:

Baud rate: 4800 bps
Bits: 8 bits
Paridade: Nenhuma
Stop bit: 1 bit
Flow Control: NONE

Sinais disponíveis no conector da porta serial:

Pino 2: RX
Pino 3: TX
Pino 4: DTR
Pino 5: GND
Pino 8: CTS

Abaixo temos uma relação dos comandos disponíveis pela porta serial:

```
======================================
|           pHmetro PG2000           |
-------------------------------------
| P          | Leitura do pH         |
| O          | Leitura mV/ORP        |
| M          | Leitura mV            |
| T          | Temperatura           |
| C          | Versao e Nr. Serie    |
| R          | Relatorio da medida   |
| Help       | Ajuda                 |
| Stat       | Relato. Estatistico   |
| Logger     | Relato. Datalogger    |
======================================
```

Exemplificando
Se for enviado o caractere “P”, o PG2000 responderá com data e hora, a letra “E” indicando que a leitura é estável, o valor do pH e a temperatura. Segue o exemplo:

18/06/15 ; 12:01:08 ; E ; 3.999 pH ; 25.1 ‘C

Se for enviado o caractere “M”, o PG2000 responderá com a data e hora, a letra “E” indicando que a leitura é estável e o valor da leitura de “mV”. Segue o exemplo:

18/06/15 ; 12:01:31 ; E ; 177.4 mV ; 25.1 ‘C

Se for enviado o caractere “T”, o PG2000 responderá com a data e hora, a letra “E” indicando que a leitura é estável, o valor do pH e a temperatura. Segue o exemplo:

12:02:02 ; 18/06/15 ; E ; 25.0 ‘C

Desta maneira, podemos combinar todos os relatórios do PG2000 da forma que for mais conveniente e com as informações que interessarem.

Manutenção

Execute os procedimentos a seguir quando notar falta de desempenho do eletrodo do PG2000, ou seja, quando, ao final do procedimento de ajuste de pH ou checagem de eletrodo, o PG2000 responder com um erro indicando que o Slope do eletrodo estiver abaixode 80%.

1. Retirar a capa plástica de proteção e enxaguar o Eletrodo com água destilada. Jamais esfregar a membrana, pois isso pode resultar em um entupimento e consequente aumento no tempo de resposta.

2. Remover a tampa do orifício de enchimento do eletrólito, a fim de estabelecer um equilíbrio de pressão do interior do Eletrodo com a pressão atmosférica.

ATENÇÃO: Feche novamente a tampa, nunca opere com o eletrodo sem antes fechá-la.

3. Eliminar possíveis bolhas de ar existentes no bulbo da membrana, mediante leve agitação no sentido longitudinal.

4. Para regenerar uma membrana seca, imergi-la por algumas horas na solução apropriada. Recomenda-se estocar Eletrodos combinados na solução eletrolítica de referência.

5. Após um longo período de armazenagem a seco, a membrana deve ser reativada com solução para regeneração da membrana. A membrana do Eletrodo é imersa por 1 minuto nesta solução, seguida de uma lavagem com água destilada e depois mantida imersa por 12 horas em solução KCL 3 molar.

6. Eletrodos com diafragma de anel: suspender levemente o anel de modo que pingue um pouco de eletrólito de referência.

7. Checar o nível de eletrólito, o qual deve ser aproximadamente 10 mm abaixo do orifício de enchimento. Preencha se necessário, com solução de:

a. KCL saturado para Eletrodos com sistema de referência calomelano.

b. KCL 3 molar saturado com AgCl para Eletrodos com sistema de referência Ag/A gCl.

c. KCL 3M para Eletrodos com sistema de referência Argenthal.

ATENÇÃO: Feche novamente a tampa, nunca opere com o eletrodo sem antes fechá- la.

Eletrodos com eletrólito gel
Esses eletrodos não têm abertura para enchimento, e são tratados conforme itens 1, 3, 4 e 5 . Para armazenagem, recomendamos solução KCL 3 molar.

Contaminação por proteínas
Eletrodos com diafragmas contaminados por proteínas devem ser tratados com solução de Pepsina.

O Eletrodo deve ser imerso por 1 hora nessa solução, seguido de uma lavagem com água destilada e depois mantido imerso por 15 minutos em solução de KCL 3 molar.

O instrumento deve ser calibrado novamente antes do uso.

Soluções com compostos de sulfeto
Se a solução a ser medida contiver compostos de sulfeto, o diafragma se tornará preto, causando simultaneamente um aumento significativo na sua resistência.

Esse eletrodo deve ser tratado com solução de Thiourea para limpeza do diafragma.

O Eletrodo deverá ser mantido imerso nessa solução até a descoloração do diafragma, seguida de uma lavagem com água destilada e depois mantido imersão por 15 minutos em solução de KCL 3 molar. O eletrodo deve ser calibrado novamente antes do uso .

Para a limpeza, utilize um pano úmido, ou com um pouco de detergente. Isso vale para o gabinete do instrumento e seus acessórios.

Se porventura ocorrer algum problema, entre em contato com o Departamento de Assistência Técnica da Gehaka.

Esse contato pode ser feito pelo e-mail: ***assistec@gehaka.com.br.***

Para saber qual a assistencia técnica está mais próxima de você, acesse nosso site no endereço ***www.gehaka.com.br.***

Solução de problemas

A seguir apresentamos uma tabela com algumas falhas e as possíveis soluções. Caso não encontre a solução aqui, entre em contato com a Assistência Técnica da Gehaka

SINTOMA	CAUSA	SOLUÇÃO
O PG2000 não liga	Fonte de alimentação desligada ou com falha	Verifique se a fonte está conectada ao plugue do painel traseiro do PG2000. Verifique se o LED indicativo de energia na fonte de alimentação está aceso. Não use adaptadores ou benjamim, podem gerar maus contatos. Não use estabilizadores de energia, ligue diretamente na tomada.
O PG2000 perde a hora	Bateria de backup descarregada	A bateria de backup mantém a operação do relógio do PG2000 e ela dura em média 5 anos. Quando ela está no final da vida, não consegue manter o relógio funcionando. Enviar para a Assistência Técnica da Gehaka para substituir a bateria.
Eletrodo com nível baixo	Tampa do eletrodo aberta	Recoloque a tampa do eletrodo. Abra essa tampa somente no início do uso do instrumento para que haja o equilíbrio de pressão.

Leitura lenta do pH	Reativar eletrodo	Lave o eletrodo com água deionizada, remova todas as incrustações de sais presentes. Coloque o Eletrodo em uma solução com pH 4.00 e deixe repousar por 5 horas. Se persistir a falha, troque o Eletrodo. Para medir o desempenho do eletrodo, use a função "6. Checar eletrodo".
Leitura Lenta do pH	Eletrodo entupido com gorduras	Lave o eletrodo com água deionizada, tomando o cuidado de observar o estado da junção, aquele ponto branco na lateral do eletrodo.
		Faça o procedimento de recuperação descrito no item "Manutenção". Isso pode ser um indicativo de fim da vida do eletrodo.
Leitura instável do pH	Bolhas de ar	Se você notar bolhas de ar na solução interna do eletrodo, proceda da seguinte forma: Segure o eletrodo pelo lado do cabo; Agite o eletrodo em círculos, mas cuidado para não bater. Se ainda assim permanecerem bolhas, aqueça o eletrodo até 60 °C e agite novamente.
Leitura instável do pH medindo água deionizada	Água sem íons livres	Entre em contato com a Gehaka para fornecer o Eletrodo adequado. Uso de KCl ultrapuro na solução para melhorar leitura.
Quero medir pH a altas temperaturas	Use eletrodo com gel	O eletrodo aberto com reposição de solução não pode ser utilizado em altas temperaturas. Recomendamos o uso do eletrodo de gel até 70 °C. Acima de 70 °C entre em contato com a Gehaka.

Eletrodo com Slope baixo	Cabo danificado, conector molhado ou fim de vida do eletrodo.	Ao final da calibração surgiu a mensagem de erro indicando Slope baixo: Observe se o conector do eletrodo está molhado ou sujo. Lave com água deionizada e seque em estufa a 50 °C, *porém com o eletrodo fora da estufa*. Observe se existem marcas de queimadura ou quebra no cabo.
Qual o tempo de estabilização do eletrodo		O tempo de estabilização do eletrodo é de no máximo 1 minuto. Normalmente ele atinge a estabilidade em 30 segundos. Se você quer avaliar o desempenho do eletrodo, utilize a função "6. Checar Eletrodo".
Como armazenar o eletrodo?		Nunca deixe o eletrodo secar. Deixe-o sempre encaixado no frasco plástico que o acompanha ou em um béquer com solução adequada. Deixe o eletrodo mergulhado em uma solução de KCl 3 molar. Essa solução também deverá ter um pH em torno de 4.0 para manter o eletrodo ativo. ***Nunca deixe o eletrodo imerso em água deionizada.***

Limitações de garantia

As informações contidas neste manual são tidas como corretas até a data de sua publicação, constante da nota fiscal de venda do produto.

A Gehaka não assume quaisquer responsabilidades resultantes do uso incorreto ou mau uso do produto, tampouco se responsabiliza pela inobservância das informações constantes deste manual, reservando-se o direito de alterá-lo sem prévio aviso.

A Gehaka não se responsabiliza, direta ou indiretamente, por acidentes, danos, perdas ou ganhos, bons ou maus resultados de análises, processamento, compra ou venda de mercadorias com base neste instrumento.

Os aparelhos vendidos são garantidos contra defeitos causados por materiais ou acabamentos defeituosos, por um período de um ano da data de fabricação ou venda.

As responsabilidades da Gehaka, nos limites desta garantia, estão limitadas à reparação, à substituição ou ao lançamento a crédito opcional de qualquer um de seus produtos que sejam devolvidos pelo usuário/comprador durante o período de garantia.

Esta garantia não se estende a coberturas de danos ou mau funcionamento causado por fogo, acidente, alteração, desleixo, uso incorreto, reparação ou recalibração sem autorização do fabricante, ou ainda por negligência, imperícia e imprudência no uso.

A Gehaka não se responsabiliza, expressa ou implicitamente, exceto pelo que foi aqui estabelecido.

A Gehaka não garante a continuidade da comercialização do produto ou adequação para algum uso particular.

A responsabilidade da Gehaka será limitada ao preço unitário de venda, declarado na nota fiscal ou lista de preços, de qualquer mercadoria defeituosa, e não incluirá a reparação de perdas e danos materiais e/ou morais, lucros cessantes ou algum outro dano resultante do uso do equipamento que não os acima previstos.

A validade da garantia deste produto é de um ano, tomando como base a data de emissão da nota fiscal.

Contudo, a garantia da pintura do produto é de trinta dias contados da data de emissão da nota fiscal. Caso um produto necessite de assistência técnica durante o período de garantia, os custos de seu envio à Gehaka e de sua devolução ao cliente correrão por conta do cliente.

Vendedores ou representantes da Gehaka não estão autorizados a oferecer qualquer garantia adicional à que foi explicitamente prevista neste manual.

Especificações técnicas

Faixa de medição:	de -2,0 a 20,0 pH de -1.999,9 mV a +1.999,9 mV de 0° a 100°C
Precisão:	Melhor que ±0,02 pH Melhor que ±0,2 mV Melhor que ±0,2 °C
Compensação automática de temperatura:	Faixa de -20 a 120 °C
Display:	Tipo LCD 16 caracteres x 2 linhas - retro iluminado
Alimentação:	90 a 240VAC - fonte chaveada automática.
Consumo:	2 watts
Dimensões:	170 x 90 x 200 mm (Larg x Alt x Prof)
Peso líquido:	3,2 kg
Acessórios:	Manual de instruções Sensor de pH para soluções aquosas Sensor de temperatura PT1000 Suporte de eletrodo pantográfico
Opcionais:	Maleta para transporte Impressora térmica Cabo para interface Serial RS232C Solução tampão pH 7,01 Solução tampão pH 4,01 Solução tampão pH 10,01 Solução eletrolítica KCL 3 molar

Linha de Equipamentos para Laboratório

Analisadores de TOC
Analisadores de Umidade
Balanças Analíticas e Semianalíticas
Buretas
Caladores e Amostradores
Central de Purificação de Água
Colorímetros
Condutivímetros
Eletrodeionização
Espectrofotômetros
Homogeneizadores
Medidor de DBO
Medidores de Densidade
Medidores de Ponto de Fusão
Medidores de Oxigênio Dissolvido
Moinhos de Bancada
Osmose Reversa
pHmetro
Pipetas
Placa Polarizadora de Arroz
Placas Aquecedoras
Processadores Estatísticos
Purificadores de Água
Quarteadores
Refratômetros
Sonda a Vácuo
Turbidímetros
Ultrapurificadores Master System
Viscosímetros

Ind. e Com. Eletro Eletrônica Gehaka Ltda.
Av. Duquesa de Goiás, 235 - 05686-900
São Paulo - SP - Brasil
Tel: 11 2165-1100
vendas@gehaka.com.br
www.**gehaka**.com.br